

## REMARKS

Claims 10-22 are pending in the application. Claims 1-9 have been cancelled without prejudice or disclaimer. Claims 10-22 have been introduced. Support for the new claims can be found in the claims as originally filed and throughout the specification. See, for example, original claims 1, 3, 5, and 9, the specification at page 23, lines 16-25, page 26, lines 4-12, and page 27, lines 18-19, and Figure 11.

Original claim 1 includes the expression "the linear expansion coefficient of the protective film being greater than  $7.0 \times 10^{-5}$  ( $1/^{\circ}\text{C}$ ) and smaller than  $5.0 \times 10^{-4}$  ( $1/^{\circ}\text{C}$ )". Support for the amendment to the lower limit of the linear expansion coefficient has been changed to  $-7.8 \times 10^{-5}$  ( $1/^{\circ}\text{C}$ ) -- and the upper limit has been changed to  $-4.65 \times 10^{-4}$  ( $1/^{\circ}\text{C}$ ) -- is that  $\pm 5$  mrad reflects consideration of the permissive range of warp angle (tilt angle) after allowing for warp angle tolerances in manufacturing the optical recording medium. More particularly, the International Organization for Standardization (ISO) stipulates that the warp angle of an optical data recording medium such as an optical disc should be within the range of  $\pm 5$  mrad (see: Paragraph [0002] of the partial English language translation of Japanese Unexamined Patent Publication No. Hei 5(1993)-234128 attached hereto as Appendix A). The ground for this range appears to be that if the warp angle is in this range, substantially no trouble will be caused in recording and reproducing data. Meanwhile, the optical data recording medium is generally used at an ambient temperature of  $-15$  to  $70^{\circ}$  actually. Accordingly, it is a routine matter for a skilled person to determine, as described on page 28, line 11 to line 15 in the English specification of the present application, the layer constitution of the medium so that the actual warp angle falls in the range of  $-5$  mrad to  $+5$  mrad a range in which substantially no trouble will be caused in recording and reproducing data, in the actual environment that the ambient temperature is  $-15$  to  $70^{\circ}\text{C}$ .

In practice, however, it is not possible to manufacture a medium with no warp angle, and thus it is a common practice during manufacture to provide for a warp angle tolerance range. The range is ordinarily defined as  $\pm 2$  mrad at the present manufacturing level (see: Paragraph [0004] of the partial English language translation presented in Appendix A).

Therefore, a medium with a warp angle within the range of  $\pm 2$  mrad at room temperature is manufactured.

In order that at a temperature varying from  $25^{\circ}\text{C}$  to  $70^{\circ}\text{C}$ , the warp angle falls in the range of  $\pm 5$  mrad a range in which substantially no trouble will be caused in recording and reproducing data, it is necessary that the actual warp angle variation should be " $\pm 3$  mrad ( $= 5 - 2$ )" because  $\pm 2$  mrad is the manufacturing tolerance range.

Then, in order that the warp angle falls in the range of  $\pm 5$  mrad a range in which substantially no trouble will be caused in recording and reproducing data, it is necessary to define the linear expansion coefficient of the protective film so that that the range of actual warp angle variation is " $\pm 3$  mrad". Next, the reason why the range of the linear expansion coefficient of the protective film has been specified as in amended claim 1 will be explained.

First, page 23, lines 7-25 in the English specification of the present application and the graph of Fig. 7 indicates that when the range of warp angle is set to be  $\pm 5$  mrad, the range of linear expansion coefficient of the protective film is selected to be  $7.0 \times 10^{-5}$  to  $5.0 \times 10^{-4}$  specified in original claim 1.

By deriving, from the formulae (1)-(5) on page 17 in the English specification of the present application, the fact that a relationship between the linear expansion coefficient and the warp angle variation of the protective film is linear, and then by referring to Figs. a and b (Attached in Appendix B), the range of linear expansion coefficient of the protective film can be determined so that it corresponds to  $\pm 3$  mrad.

Figs. a and b of Appendix B illustrate graphs of relationship experimental data established between the linear expansion coefficient and the warp angle variation of the protective film of the medium at a temperature varying from  $25$  to  $70^{\circ}\text{C}$  when the Young's modulus of the protective film is set to be a fixed value and the thickness thereof is set to be  $20\text{ }\mu\text{m}$  and  $5\text{ }\mu\text{m}$ . The graphs were prepared based on experimental values.

Regarding the range of  $7.0 \times 10^{-5}$  to  $5.0 \times 10^{-4}$  of the linear expansion coefficient of the protective film specified in original claim 1 when the range of warp angle variation is set to be  $\pm 5$  mrad, the ground for the lower limit ( $7.0 \times 10^{-5}$ ) is a dot C in Fig. a and the ground for the upper limit ( $5.0 \times 10^{-4}$ ) is a dot D in Fig. b.

On the other hand, regarding the range of  $7.8 \times 10^{-5}$  to  $4.65 \times 10^{-4}$  specified in amended claim 1, the ground for the lower limit ( $7.8 \times 10^{-5}$ ) is a dot A in Fig. a as and the ground for the upper limit ( $4.65 \times 10^{-4}$ ) is a dot B in Fig. b.

In other words, the range of  $7.8 \times 10^{-5}$  to  $4.65 \times 10^{-4}$  of the linear expansion coefficient of the protective film specified in amended claim 1 is determined from the warp angle variation range of  $\pm 3$  mrad. The warp angle variation range of  $\pm 3$  mrad is regarded as permissible when the warp angle falls in the range of  $\pm 5$  mrad a range in which substantially no trouble will be caused in recording and reproducing data. The numeric range of  $7.8 \times 10^{-5}$  to  $4.65 \times 10^{-4}$ , therefore, is a range determined by taking account of the present manufacturing level, and therefore has a meaning. Thus, this specific value is not merely a matter of design.

No new matter has been added by virtue of the amendments made to the claims.

The present invention provides optical data recording medium comprising a transparent substrate, a thin film layer formed on the transparent substrate and a protective film formed on the thin film layer wherein the protective film is composed of a resin. The thin film layer is a single layered or multilayered film having one or more layers selected from a dielectric film, a recording film and a reflective film. The linear expansion coefficient and/or the Young's modulus of the protective film is greater than that of the transparent substrate and the linear expansion coefficient of the protective film is between  $7.8 \times 10^{-5}$  and  $4.65 \times 10^{-4} (1/^{\circ}\text{C})$ .

None of the references relied upon by the office action teach or suggest an optical data recording medium which possesses a linear expansion coefficient of the protective film is greater than that of the transparent substrate and is between  $7.8 \times 10^{-5}$  and  $4.65 \times 10^{-4} (1/^{\circ}\text{C})$ .

Claims 1-9 were rejected under 35 U.S.C. §102(b) as being allegedly anticipated by Tajima (JP 2000-311381).

The rejection is traversed.

The office action asserts that the embodiments recited in Table 5 of Tajima satisfy the limitations of the instantly claimed invention. Applicants respectfully disagree. Table 5 of the Tajima reference recites film thickness, Young's Modulus, Linear Expansion Coefficient and Moisture Permeation Degree. Tajima neither discloses nor suggests a substrate film or a protective film of an optical recording media which has a linear expansion coefficient of between  $7.8 \times 10^{-5}$  and  $4.65 \times 10^{-4} (1/^{\circ}\text{C})$ .

As the reference is understood, Tajima discloses an optical data recording medium comprising a transparent substrate, a thin film layer formed on the transparent substrate and a protective film formed on the thin film layer wherein at least either one of a linear expansion coefficient and a Young's modulus of the protective film is greater than that of the transparent substrate, and a thickness of the protective film is 20  $\mu\text{m}$  or less. More particularly, Tajima describes in one of its embodiments an optical data recording medium wherein the linear expansion coefficient of the protective film is  $7.2 \times 10^{-5} (1/^{\circ}\text{C})$  and the Young's modulus of the protective film is  $5.9 \times 10^9$  (Pa) (see Table 5).

Although the invention of claim 1 has the same layer constitution as that of the invention of Tajima, Applicants have surprisingly discovered that optical recording media satisfying the range of linear expansion coefficients for the transparent layer and the protective layer provided by claim 1 offer unique benefits in preventing warp and/or deformation of the optical media. Tajima neither discloses nor suggests regulating the linear

expansion coefficient or the Young's modulus of the transparent layer and the protective layer to prevent warpage of the optical recording media.

That is, claim 1 discloses an optical data recording medium in which the range of the linear expansion coefficient of the protective film is between  $7.8 \times 10^{-5}$  and  $4.65 \times 10^{-4}$  ( $1/^{\circ}\text{C}$ ). The specified range provides an optical data recording medium which conforms to international standards in warp (tilt angle), without substantially any trouble caused in recording and reproducing data (readout of data). More particularly, the optical data recording medium provided by claim 1, as amended, offers improved reliability in both data recordation and data reproduction. Thus, the optical data recording medium provided by claim 1 offers reduced warp with temperature change and is less costly to manufacture as compared with conventional media.

Thus, for at least the reasons discussed herein claims 1, 14, and 18 are patentable over the teachings of Tajima.

In claims 2, 4 and 10, the range of expansion coefficient under humidity is specified. The expansion coefficient under humidity is entirely different from the moisture permeation degree of Tajima, as seen from their different units. Further, Tajima neither discloses nor suggests the expansion coefficient under humidity. Also, employing an expansion coefficient under humidity falling in the range specified in claims 2, 4 and 10 allows the present invention to exhibit effects unique thereto. Consequently, the inventions of claims 2, 4 and 10 are not obvious from Tajima even from the standpoint of the expansion coefficient under humidity.

Thus claims 10, 14 and 18 are patentable over Tajima. Claims 11-13, 15-17, and 19-22 depend from at least one of claims 10, 14, or 18 and are therefore also patentable over the Tajima reference.

Claims 1-4 and 6 were rejected under 35 U.S.C. §102(b) as being allegedly anticipated by Murakami (U.S. Patent 5,452,272).

Claims 1-4 and 6 were rejected under 35 U.S.C. §102(b) as being allegedly anticipated by Inuoue (U.S. Patent 4,590,493).

Claims 1-4 and 6 were rejected under 35 U.S.C. §102(b) as being allegedly anticipated by Ohta (U.S. Patent 5,453,884).

Claims 1-4 and 6 were rejected under 35 U.S.C. §102(b) as being allegedly anticipated by Yokoyama (U.S. Patent 5,714,222).

Claims 1-4 and 6 were rejected under 35 U.S.C. §102(b) as being allegedly anticipated by Yoshioka (U.S. Patent 5,674,649).

Claims 1-4 and 6 were rejected under 35 U.S.C. §102(b) as being allegedly anticipated by Tachibana (U.S. Patent 5,102,709).

The cited documents do not teach or suggest Applicants' claimed invention in a manner sufficient to sustain a rejection under 35 U.S.C. §102 or §103.

As the office action is understood, each of the cited documents is relied upon because they allegedly teach an optical recording medium which uses a substrate and/or protective layer composed of an urethane, epoxy, polyester or polyether acrylate.

For example, Murakami, et al. discloses an optical recording medium which uses a polyurethane acrylate resin overcoating. Murakami, et al. does not describe the expansion properties of any layer of the recited overcoating and more particularly does not teach or suggest

controlling the warp or tilt of the optical recording media by modulating the expansion coefficient under humidity of one or more of the layers constituting the optical recording media.

In contrast to the claims presented herein, the present invention is drawn to a novel optical recording media in which the linear expansion coefficient and/or Young's modulus of the substrate and the protective layer are modulated to prevent warp of the media. Applicants have surprisingly discovered that incorporation of a protective film having a linear expansion coefficient of between  $7.8 \times 10^{-5}(1/^{\circ}\text{C})$  and  $4.65 \times 10^{-4}(1/^{\circ}\text{C})$ , which coefficient is greater than that of the transparent substrate. Thus, such optical recording media offer improved resistance to deformation or warp at various temperatures.

As noted above, Murakami et al. generically disclose an optical recording media having a polyurethane-acrylate overcoating, but fail to teach or even suggest use resins having specified expansion coefficient under humidity to prevent media deformation.

Moreover, none of the cited documents, taken alone or in combination teach or suggest optical recording media in which the substrate or protective layer has an linear expansion coefficient of between  $7.8 \times 10^{-5}(1/^{\circ}\text{C})$  and  $4.65 \times 10^{-4}(1/^{\circ}\text{C})$ .. Furthermore, none of the cited documents, taken alone or in combination, teach or suggest optical recording media in which the linear expansion coefficient of the protective film is greater than that of the transparent substrate.

Accordingly, each of the rejections is properly withdrawn.

For example, see *In re Marshall*, 198 USPQ 344, 346 (CCPA 1978) ("[r]ejections under 35 U.S.C. §102 are proper only when the claimed subject matter is identically disclosed or described in the prior art.") Additionally, it is well-known that to establish a *prima facie* case of obviousness, three basic criteria must be met: (1) there must be some suggestion or motivation, either in the references themselves or in the knowledge generally available to one of ordinary skill in the art, to modify the reference or to combine reference teachings; (2) there must be a reasonable expectation of success; and (3) the prior art reference(s) must teach or suggest all the

claim limitations. The teaching or suggestion to make the claimed combination and the reasonable expectation of success must both be found in the prior art, and not based on applicant's disclosure. *In re Vaeck*, 947 F.2d 488, 20 USPQ2d 1438 (Fed. Cir. 1991). See MPEP § 2143.

There is no suggestion or motivation, either in the reference itself or in the knowledge generally available to one of ordinary skill in the art, to modify the cited reference to arrive at the claimed invention, nor is there a reasonable expectation of success.

Thus, for at least the reasons discussed herein, claim 1 is patentable over each of the cited documents taken alone or in combination. Claims 3-6 and 9 depend from claim 1 or claim 7 and are therefore also patentable over any combination of the cited documents.

Claims 1-9 are provisionally rejected under the judicially created doctrine of obviousness-type double patenting as being allegedly unpatentable over the allowed claims of copending U.S. Patent Application No. 09/512,253 (Which has not issued as U.S. Patent 6,657,948).

As noted above, it is a feature of the present invention that the optical recording media has at least either one of a linear expansion coefficient and a Young's modulus of the protective film is greater than that of the transparent substrate, the linear expansion coefficient of the protective film being greater than  $7.8 \times 10^{-5}$  (1/°C) and smaller than  $4.65 \times 10^{-4}$  (1/°C). See, e.g., independent claims 10, 14, or 18 of the present application. Applicants have surprisingly discovered that by modulating at least one of the linear expansion coefficient or the Young's modulus of the substrate and the protective film, deformation and/or warp of the optical recording media of the instant application is prevented.

According to U.S. Patent No. 6,657,948, which issued from allowed U.S. patent application number 09/512,253, the thickness, Young's modulus, and a linear expansion coefficient are set to their respective desired values in each of said substrate, thin film layer, and



thin film protecting film, so that a neutral plane of deformation in a thickness direction caused by a temperature change being present in a vicinity of said thin film layer. Thus, issued patent '948 does not teach or suggest optical recording media in which the linear expansion coefficient and/or Young's modulus is modulated to prevent deformation or warp of the media.

As such, it is respectfully submitted that the present application is patentably distinct from the issued claims of the '948 patent.

Reconsideration and withdrawal of the rejection is requested.

Claims 1-9 are provisionally rejected under the judicially created doctrine of obviousness-type double patenting as being allegedly unpatentable over claim 1-9 of copending U.S. Patent Application No. 10/002,952.

The double patenting rejection is not proper.

As noted above, it is a feature of the present invention that optical recording media has at least either one of a linear expansion coefficient and a Young's modulus of the protective film is greater than that of the transparent substrate, the linear expansion coefficient of the protective film being greater than  $7.8 \times 10^{-5}$  (1/°C) and smaller than  $4.65 \times 10^{-4}$  (1/°C). See, e.g., independent claims 10, 14, and 18 of the present application. Applicants have surprisingly discovered that by modulating the linear expansion coefficient or the Young's modulus of the substrate and the protective film, deformation and/or warp of the optical recording media of the instant application is prevented.

In contrast, the '952 application, which was filed on November 15, 2001 and is commonly assigned, is directed to optical recording media in which the expansion coefficient under humidity [ratio of expansion (1/%) where a difference of relative humidity (vapor content/saturated vapor amount at 25°C) is increased by 1%] of the protective film is greater than that of the transparent substrate and smaller than  $1.7 \times 10^{-4}$  (1/%).

Clearly the '952 application is directed to related by distinct technology. That is, both the instant application and the '952 application are directed to optical recording media which are resistant to deformation or warping. However, the features of the instant invention and the '952 application are different, e.g., regulating warping by selecting materials based on their expansion coefficient under humidity instead of materials selected for their Young's modulus and/or linear expansion coefficient. Thus, Applicants would not be benefiting from an "unjustified timewise extension of the right to exclude granted by a patent" (MPEP §804 citing *In re Schneller*, 397 F.2d 350 (1968)).

As such, it is respectfully submitted that the present application is patentably distinct from the issued claims of the '952 application.

Reconsideration and withdrawal of the rejection is requested.

Reconsideration and allowance of claims 10-22 is respectfully requested in view of the foregoing discussion. This case is believed to be in condition for immediate allowance. Applicant respectfully requests early consideration and allowance of the subject application.

If for any reason a fee is required, a fee paid is inadequate or credit is owed for any excess fee paid, you are hereby authorized and requested to charge Deposit Account No. **04-1105**.


N. Takamori, et al.  
U.S.S.N. 10/002,949  
Page 15



Should the Examiner wish to discuss any of the amendments and/or remarks made herein,  
the undersigned agent would appreciate the opportunity to do so.

Respectfully submitted,

Date: March 8, 2004

  
\_\_\_\_\_  
John B. Alexander, Ph.D. (Reg. No. 48,399)  
EDWARDS & ANGELL, LLP  
P.O. Box 55874  
Boston, MA 02205  
(617) 439-4444

436519

## APPENDIX A

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-234128

(43)公開日 平成5年(1993)9月10日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/24	5 3 1 Z	7215-5D		
11/10	A	9075-5D		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-10656

(22)出願日 平成4年(1992)1月24日

(71)出願人 000001080

株式会社クラレ

岡山県倉敷市酒津1621番地

(72)発明者 大串 真康

岡山県倉敷市酒津1621番地 株式会社クラレ内

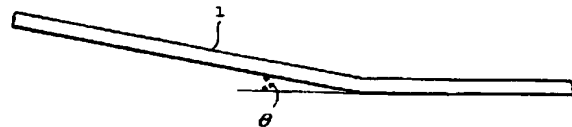
(74)代理人 弁理士 宇高 克己

(54)【発明の名称】 光記録媒体の基板及び光記録媒体

(57)【要約】

【目的】 温度20℃、相対湿度50%の環境下での反り角が±2mrad以内の光記録媒体を提供することである。

【構成】 一面に情報が記録される単板仕様の光記録媒体の基板であって、この基板の内周基準面に対して前記情報が記録される側が凹形状となるよう2～6mrad反っている光記録媒体の基板。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一面に情報が記録される単板仕様の光記録媒体の基板であって、この基板の内周基準面に対して前記情報が記録される側が凹形状となるよう2～6 mrad反っていることを特徴とする光記録媒体の基板。

【請求項2】 内周基準面に対して2～6 mrad反らせてなる単板仕様の凹形状基板の凹面側に記録膜を構成してなることを特徴とする光記録媒体。

【請求項3】 内周基準面に対して2～6 mrad反らせてなる単板仕様の凹形状基板の凹面側に記録膜及び保護膜を、反対の凸面側に保護膜を構成してなることを特徴とする光記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えばCD、CD-ROMあるいは3.5インチの光磁気ディスクのような単板の光記録媒体の基板及び光記録媒体に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、光記録媒体（光ディスク）は、ISO規格で定められているように基準面からの反り角が±5 mradの範囲内であるように作製されている。尚、この値は、ポリカーボネートやアクリル樹脂のような射出成形樹脂が用いられた場合には、成形金型や成形条件を最適化し、基板の反り角が0 mradとなるようにすることで達成させている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の方法で作製された反り角が0 mradの樹脂基板を用いて光ディスクが作製された場合、光ディスクが光磁気ディスクのように記録層が複数の膜で構成されてなるもの、情報ビットやグループが形成されている面の反対側の面に傷付き防止のハードコートや除塵の為の帯電防止コート等が設けられてなるものの時には、前記付加膜（記録層、ハードコート、帯電防止コート等）の影響で最終的な光ディスクの反り角が±5 mradを越えてしまうことが有る。

【0004】このように反り角が大きくなったものでも、5.25インチの光磁気ディスクのように二枚を貼り合わせるものの場合には、貼り合わせによる相殺効果により反り角は小さくなり、問題は大きくないのであるが、3.5インチの光磁気ディスクのように単板仕様の場合には大きな問題である。更に、反り角が±5 mradの範囲内といったISO規格は、温度10℃～50℃、相対湿度10%～80%（温度勾配10℃/h、湿度勾配10%/h）の環境下のものであり、従って温度20℃、相対湿度50%の環境下では反り角が多くても±2 mrad以内のものであることが要請される。

【0005】従って、本発明の目的は、温度20℃、相対湿度50%の環境下での反り角が±2 mrad以内の

光記録媒体を提供することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者により反りに対する研究が鋭意押し進められて行った結果、基板に記録層などを成膜することにより光記録媒体を作製した場合、基板単板の反り角よりも最終製品である光記録媒体の反り角を小さくすることは可能であった。すなわち、例えば光磁気ディスクの場合において、希土類遷移金属膜や誘電体保護膜、あるいは金属反射膜といった記録層をスパッタで成膜するに際して、成膜時の成膜レートやガス圧、ハードコート膜の場合には組成、厚さ、紫外線照射時間などを制御することで光記録媒体の反り角を小さくすることが出来たのである。しかしながら、かかる技術思想の実施は、いずれも構成した膜の特性を悪化させる方向のものとなり、かつ、反り角の低減もそれ程大きなものではなかったことから、この技術思想は決して望ましいものではなかった。

【0007】そこで、更なる研究開発が鋭意押し進められて行った結果、樹脂基板に付加する膜によって反り角の増加が相殺されるように、予め射出成形時に基板を積極的に特定のものに反らせておけば、作製された光記録媒体の反り角は小さいものとなり、温度20℃、相対湿度50%の環境下での反り角が±2 mrad以内の光記録媒体が得られるであろうとの啓示を得た。

【0008】本発明に係る啓示を基にして達成されたものであり、前記本発明の目的は、一面に情報が記録される単板仕様の光記録媒体の基板であって、この基板の内周基準面に対して前記情報が記録される側が凹形状となるよう2～6 mrad反っていることを特徴とする光記録媒体の基板によって達成される。又、内周基準面に対して2～6 mrad反らせてなる単板仕様の凹形状基板の凹面側に記録膜を構成してなることを特徴とする光記録媒体によって達成される。

【0009】又、内周基準面に対して2～6 mrad反らせてなる単板仕様の凹形状基板の凹面側に記録膜及び保護膜を、反対の凸面側に保護膜を構成してなることを特徴とする光記録媒体によって達成される。すなわち、図1に示される如く、基板の内周基準面に対してビットあるいはグループが構成される側が凹形状となるよう2～6 mrad反らせた透明基板1の一面上に、図2に示される如く、窒化シリコンなどからなる誘電体保護膜2、希土類遷移金属などからなる記録膜3、窒化シリコンなどからなる誘電体保護膜4、アルミニウム合金などからなる金属反射膜5を蒸着やスパッタ手段などの薄膜形成手段で成膜し、さらに必要に応じてその上にハードコート膜6をスピンコート法などで設けると共に、透明基板1の他面側にもハードコート膜7を設けることによって本発明になる光ディスクが得られる。

【0010】このように構成された光ディスクは、光ディスクの透明基板を予め基板内周基準面に対してビット

あるいはグループが構成される側が凹形状となるよう2〜6mrad反らせておいたから、その後成膜が行われることにより、前記の反りが相殺されるようになり、温度20℃、相対湿度50%の環境下での反り角が±2mrad以内の光ディスクが得られた。

【0011】本発明の光記録媒体の基板は、ポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリメタクリル樹脂などの透明性に優れた樹脂材料から構成される。尚、前記のような樹脂が用いられた場合には、カレンダーリング法、射出成形法、射出圧縮成形法、圧縮成形法、フォトリソ法（2P法）などが利用できるから好ましい。

【0012】光記録媒体の基板面上に設けられる記録層としては、記録膜単層、記録膜／保護膜、保護膜／記録膜／保護膜、保護膜／記録膜／保護膜／反射膜などが挙げられる。記録膜を構成する材料としては、TbFeCoなどの光磁気記録材料などが挙げられる。保護膜を構成する材料としては誘電体などが用いられ、反射膜を構成する材料としてはアルミニウム、アルミニウム合金などが用いられる。

【0013】記録層上に設けられるハードコート膜6やハードコート膜7は、例えばトリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ペンタグリセロールトリ（メタ）アクリレート、グリセリントリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート等の多価アルコールのポリ（メタ）アクリレート、ポリイソシアネート1分子当たり3モル以上の水酸基を有する（メタ）アクリルモノマーとの生成物であるウレタンアクリレート等の紫外線硬化型樹脂、熱硬化型樹脂、電子線硬化型樹脂などが用いられる。

【0014】以下、本発明について実施例を挙げて具体的に説明するが、本発明はこれに限られるものではない。

【0015】

【実施例】

【実施例1】外径86mm、内径15mmのポリカーボネート製の3.5インチ基板1を射出成形により作製した。尚、この基板1は、図1に示される如く、信号形成面側（図1中、上側）が凹状に窪んだかのように反っており、その反り角θは基板内周基準面に対して6mradとなるように成形されている。

【0016】上記のように特別に反らせた基板1の信号形成面側に、窒化シリコンからなる1100Å厚の誘電

体保護膜2、TbFeCoからなる250Å厚の記録膜3、窒化シリコンからなる400Å厚の誘電体保護膜4、アルミニウム合金からなる500Å厚の反射膜5をスパッタ手段で成膜し、さらにその上に紫外線硬化型のアクリル系樹脂塗料をスピンコート法で塗布し、硬化させて10μm厚のハードコート膜6を設けた。

【0017】又、基板1の信号形成面と反対側の面に、紫外線硬化型のアクリル系樹脂塗料をスピンコート法で塗布し、硬化させて5μm厚のハードコート膜7を設け、図2に示される如くの光ディスクを作製した。このようにして得られた光ディスクの反り角を測定すると、+2mradであり、温度20℃、相対湿度50%の環境下での反り角が±2mrad以内と言った条件が満たされたものであった。

【0018】〔実施例2〕実施例1において、3.5インチ基板の射出成形条件を変更し、その反り角θが基板内周基準面に対して4mradとなるように成形した。そして、この基板を用い、実施例1と同様な成膜を行って光ディスクを作製した。このようにして得られた光ディスクの反り角を測定すると、+0.5mradであり、温度20℃、相対湿度50%の環境下での反り角が±2mrad以内と言った条件が満たされたものであった。

【0019】〔実施例3〕実施例1において、3.5インチ基板の射出成形条件を変更し、その反り角θが基板内周基準面に対して2mradとなるように成形した。そして、この基板を用い、実施例1と同様な成膜を行って光ディスクを作製した。このようにして得られた光ディスクの反り角を測定すると、-2mradであり、温度20℃、相対湿度50%の環境下での反り角が±2mrad以内と言った条件が満たされたものであった。

【0020】

【効果】本発明によれば、温度20℃、相対湿度50%の環境下での反り角が±2mrad以内の光記録媒体が得られ、そして温度10℃〜50℃、相対湿度10%〜80%（温度勾配10℃/h、湿度勾配10%/h）の環境下における反り角が±5mrad以内と言ったISO規格を満足したものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光記録媒体の基板の概略断面図である。

【図2】本発明に係る光記録媒体の概略断面図である。

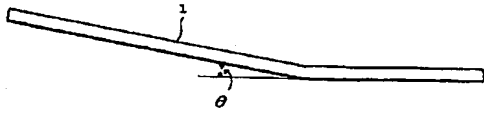
【符号の説明】

- 1 基板
- 2, 4 誘電体保護膜
- 3 記録膜
- 5 金属反射膜
- 6, 7 ハードコート膜

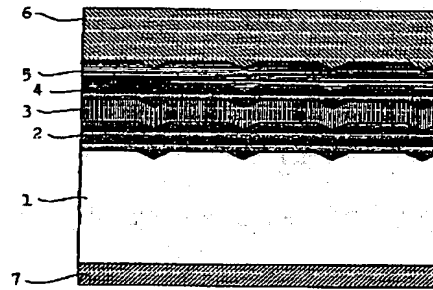
(4)

特開平5-234128

【図1】



【図2】





(2)

特開平5-234128

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一面に情報が記録される単板仕様の光記録媒体の基板であって、この基板の内周基準面に対して前記情報が記録される側が凹形状となるよう2～6 mrad反っていることを特徴とする光記録媒体の基板。

【請求項2】 内周基準面に対して2～6 mrad反らせてなる単板仕様の凹形状基板の凹面側に記録膜を構成してなることを特徴とする光記録媒体。

【請求項3】 内周基準面に対して2～6 mrad反ら

[0002]

[Prior Art] Conventionally, optical recording media have been so manufactured that warp angles from their reference surfaces have been within  $\pm 5$  mrad as standardized by the ISO.

る。

【0002】

【従来の技術】従来、光記録媒体（光ディスク）は、ISO規格で定められているように基準面からの反り角が $\pm 5$  mradの範囲内であるように作製されている。

尚、この値は、ポリカーボネートやアクリル樹脂のような射出成形樹脂が用いられた場合には、成形金型や成形条件を最適化し、基板の反り角が0 mradとなるようにすることで達成さ

【0003】

【発明が解決しよう

で作製された反り角[0004] ...Further, the standard by the ISO that the tilt angle should be

ディスクが作製され within  $\pm 5$  mrad is the one that is made under the environments that

報ビットやグルー

傷付き防止のハード the temperature is 10 °C to 50 °C and the relative humidity is 10 % to

層、ハードコート、80 % (the temperature gradient is 10°C/h and the humidity gradient is

な光ディスクの反り 10 %/h). Accordingly, it is requested that the tilt angle should be

【0004】この

も、5. 25インチ within  $\pm 2$  mrad under the environments that the temperature is 20 °C

り合わせるもの and the relative humidity is 50 %.

が、3. 5インチの光磁気ディスクのように単板仕様の場合には大きな問題である。更に、反り角が $\pm 5$  mradの範囲内といったISO規格は、温度10 °C～50 °C、相対湿度10 %～80 %（温度勾配10 °C/h、湿度勾配10 %/h）の環境下のものであり、従って温度20 °C、相対湿度50 %の環境下では反り角が多くても $\pm 2$  mrad以内のものであることが要請される。

【0005】従って、本発明の目的は、温度20 °C、相対湿度50 %の環境下での反り角が $\pm 2$  mrad以内の

50

2

光記録媒体を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者により反りに対する研究が鋭意押し進められて行った結果、基板に記録層などを成膜することにより光記録媒体を作製した場合、基板単板の反り角よりも最終製品である光記録媒体の反り角を小さくすることは可能であった。すなわち、例えば光磁気ディスクの場合において、希土類遷移金属膜や誘電体保護膜、あるいは金属反射膜といった記録層

や

線

小

る

さ

大

て

【0007】そこで、更なる研究開発が鋭意押し進められて行った結果、樹脂基板に付加する膜によって反り角の増加が相殺されるように、予め射出成形時に基板を積極的に特定のものに反らせておけば、作製された光記録媒体の反り角は小さいものとなり、温度20 °C、相対湿度50 %の環境下での反り角が $\pm 2$  mrad以内の光記録媒体が得られるであろうとの啓示を得た。

【0008】本発明に係る啓示を基にして達成されたも

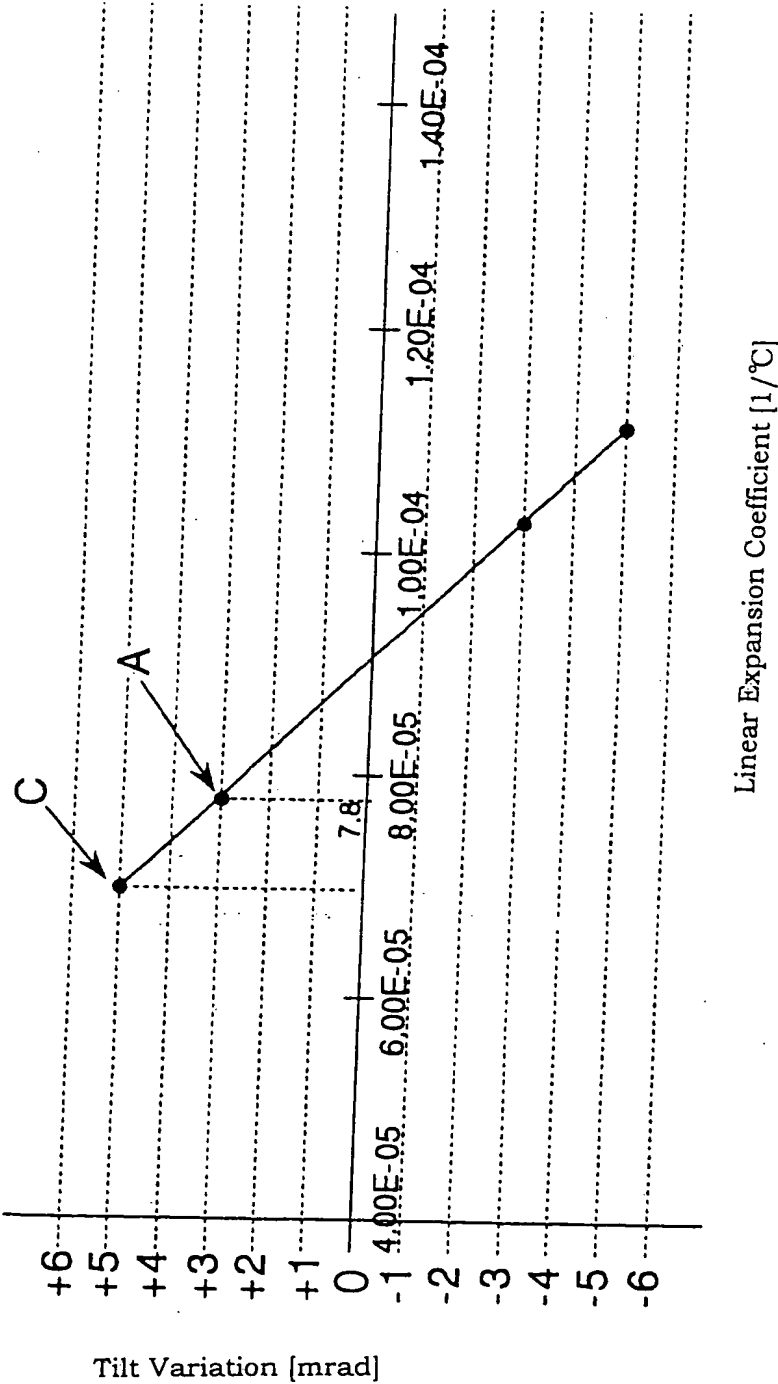
2、希土類遷移金属などからなる記録膜3、窒化シリコンなどからなる誘電体保護膜4、アルミニウム合金などからなる金属反射膜5を蒸着やスパッタ手段などの薄膜形成手段で成膜し、さらに必要に応じてその上にハードコート膜6をスピンコート法などで設けると共に、透明基板1の他面側にもハードコート膜7を設けることによって本発明になる光ディスクが得られる。

【0010】このように構成された光ディスクは、光ディスクの透明基板を予め基板内周基準面に対してビット

## APPENDIX B

Dependency of Tilt variation on Linear Expansion Coefficient with Temperature  
Variations of Disc in which Young's Modulus of Protective Film is  $1.0\text{E}+9$  [Pa] and

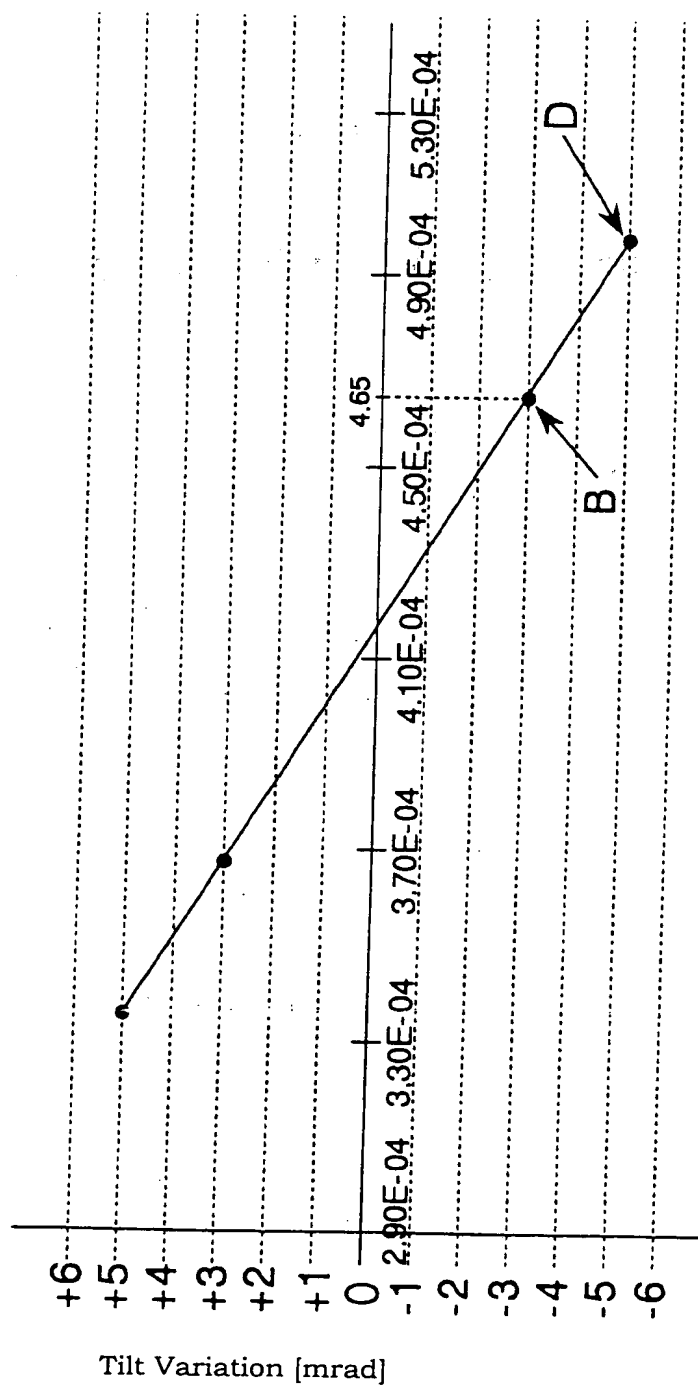
Thickness is  $20\text{ }\mu\text{m}$



Dependency of Tilt variation on Linear Expansion Coefficient with Temperature

Variations of Disc in which Young's Modulus of Protective Film is  $2.0 \times 10^9$  [Pa] and

Thickness is  $5 \mu\text{m}$



Linear Expansion Coefficient [1/°C]